# WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7:

F01M 13/04, 13/02

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 00/68548

**A1** 

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:

16. November 2000 (16.11.00)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP00/03940

(22) Internationales Anmeldedatum:

3. Mai 2000 (03.05.00)

(81) Bestimmungsstaaten: BR, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

(30) Prioritätsdaten:

299 08 116.8

6. Mai 1999 (06.05.99)

DE

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ING. WALTER HENGST GMBH & CO. KG [DE/DE]; Nienkamp 65-85, D-48147 Münster (DE).

(72) Erfinder; und

- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BUSEN, Jürgen [DE/DE]; Hessenweg 84, D-48683 Ahaus (DE), PIETSCHNER, Sieghard [DE/DE]; Taubenstrasse 6, D-48268 Greven
- (74) Anwalt: SCHULZE HORN & PARTNER GBR; Goldstrasse 50, D-48147 Munster (DE).

(54) Title: OIL SEPARATOR FOR DEOILING CRANKCASE VENTILATION GASES OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

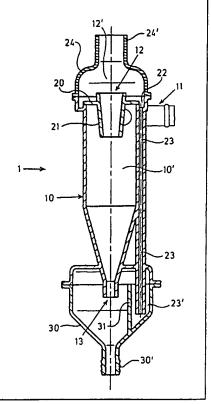
(54) Bezeichnung: ÖLABSCHEIDER ZUR ENTÖLUNG VON KURBELGEHÄUSE-ENTLÜFTUNGSGASEN EINER BRENNFRAFT-MASCHINE

#### (57) Abstract

The invention relates to an oil separator (1) for deoiling crankcase ventilation gases of an internal combustion engine. The oil separator (1) comprises at least one cyclone (10) which has a gas inlet (11) connected to the crankcase of the internal combustion engine, has a gas outlet (12) connected to the air intake tract of the internal combustion engine, and contains an oil outlet (13) connected to the oil sump of the internal combustion engine. The gas outlet (12) protrudes, as an immersion tube (21), into the cyclone interior (10') through a cover (20) which is located at the top of the cyclone (10). The novel oil separator is characterized in that a gas line section (12') having a cross-section that is discontinuously enlarged by at least a multiple of two is provided over the gas outlet (12) above the cover (20). The oil separator is also characterized in that an oil discharge channel (23) leads downward out of this section (12') to the oil outlet (13) or to the oil sump.

#### (57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Ölabscheider (1) zur Entölung von Kurbelgehäuse-Entlüftungsgasen einer Brennkraftmaschine, wobei der Ölabscheider (1) mindestens einen Zyklon (10) umfasst, der einen mit dem Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine verbundenen Gaseinlass (11), einen mit dem Luftansaugtrakt der Brennkraftmaschine verbundenen Gasauslass (12) und einen mit dem Ölsumpf der Brennkraftmaschine verbundenen Ölauslass (13) aufweist, wobei der Gasauslass (12) als Tauchrohr (21) durch einen den Zyklon (10) oben abschliessenden Deckel (20) in den Zyklon-Innenraum (10') hineinragt. Der neue Ölabscheider ist dadurch gekennzeichnet, dass über dem Gasauslass (12) oberhalb des Deckels (20) ein Gasleitungsabschnitt (12') mit sprunghaft auf mindestens das Doppelte vergrössertem Querschnitt vorgesehen ist und dass aus diesem Abschnitt (12') ein Ölableitkanal (23) nach unten zum Ölauslass (13) oder zum Ölsumpf geführt ist.



#### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LŞ	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
ΑU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
ΑZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	ΙE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	υz	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI ·	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neusceland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumānien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

WO 00/68548 PCT/EP00/03940

Beschreibung:

5

10

15

20

25

30

35

# Ölabscheider zur Entölung von Kurbelgehäuse-Entlüftungsgasen einer Brennkraftmaschine

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Ölabscheider zur Entölung von Kurbelgehäuse-Entlüftungsgasen einer Brennkraftmaschine, wobei der Ölabscheider mindestens einen Zyklon umfaßt, der einen mit dem Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine verbundenen Gaseinlaß, einen mit dem Luftansaugtrakt der Brennkraftmaschine verbundenen Gasauslaß und einen mit dem Ölsumpf der Brennkraftmaschine verbundenen Ölauslaß aufweist, wobei der Gasauslaß als Tauchrohr durch einen den Zyklon oben abschließenden Deckel in den Zyklon-Innenraum hineinragt.

Ein Ölabscheider der genannten Art ist beispielsweise aus der DE 42 14 324 C2 bekannt. Das bei diesem Ölabscheider als Gasauslaß dienende Tauchrohr setzt sich oberhalb des den Zyklon oben abschließenden Deckels stetig als Gasleitung, die zum Luftansaugtrakt der Brennkraftmaschine führt, fort. Als nachteilig wird bei diesem bekannten Ölabscheider angesehen, daß es im Betrieb noch zu einer Mitnahme von Rest-Ölanteilen in Richtung zum Gasauslaß kommt, was mit der Zeit zu einer zunehmend dicken Ölablagerung auf der inneren Oberfläche des Gasauslasses führt. Wenn eine gewisse Dicke dieser Ölablagerung erreicht ist und wenn ausreichend hohe Gasströmungsgeschwindigkeiten auftreten, können Teile des Öls wieder in den Reingasstrom gelangen. Die vom Reingasstrom mitge-

WO 00/68548 2 PCT/EP00/03940

nommenen Ölmengen gelangen zwangsläufig in den Luftansaugtrakt der Brennkraftmaschine, was unerwünscht ist, da hierdurch die Gemischzusammensetzung für die Brennkraftmaschine negativ beeinflußt wird.

5

1

Für die vorliegende Erfindung stellt sich deshalb die Aufgabe, einen Ölabscheider der eingangs genannten Art zu schaffen, der die dargelegten Nachteile vermeidet und bei dem sichergestellt ist, daß vom Reingasstrom keine zusätzlichen Ölmengen mitgenommen werden können.

10

15

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß durch einen Ölabscheider der eingangs genannten Art, der dadurch gekennzeichnet ist, daß über dem Gasauslaß oberhalb des Deckels ein Gasleitungsabschnitt mit sprunghaft auf mindestens das Doppelte vergrößertem Querschnitt vorgesehen ist und daß aus diesem Abschnitt ein Ölableitkanal nach unten zum Ölauslaß oder zum Ölsumpf geführt ist.

20

25

30

35

Mit der erfindungsgemäßen Gestaltung des Ölabscheiders wird erreicht, daß sich eventuell noch in dem Gas, das durch den Gasauslaß aus dem Zyklon strömt, befindliche Öltröpfchen im Bereich des im Querschnitt vergrößerten Gasleitungsabschnitts an dessen Oberflächen niederschlagen und von dort unter Schwerkraftwirkung zum Ölableitkanal fließen, durch den das Öl entweder unmittelbar zum Ölsumpf der Brennkraftmaschine oder zuerst zum Ölauslaß und von dort zusammen mit dem schon im Zyklon abgeschiedenen Öl zum Ölsumpf der Brennkraftmaschine geleitet wird. Auf diese Weise wird erreicht, daß der Ölabscheidegrad besonders hoch wird und daß weder Ölnebel noch gelegentliche größere Öltropfen in den Luftansaugtrakt der Brennkraftmaschine gelangen. Dies wirkt sich positiv auf die Abgaswerte der Brennkraftmaschine aus und minimiert den Ölverbrauch der Brennkraftmaschine, so daß seltener Öl nachgefüllt werden muß.

WO 00/68548 3 PCT/EP00/03940

Um eine unerwünschte, von unten nach oben durch den Ölableitkanal verlaufende Gasströmung zu vermeiden, ist vorgesehen, daß das untere Ende des Ölableitkanals mit einem Syphon oder Rückschlagventil ausgeführt ist.

5

1

In weiterer Ausgestaltung des Ölabscheiders ist vorgesehen, daß das Tauchrohr kurz oberhalb des Deckels endet, daß der Ölableitkanal von der Oberseite des Deckels ausgeht und daß zur Bildung des Gasleitungsabschnitts auf dem Deckel eine unten zumindest dessen Durchmesser aufweisende, glocken- oder trichterförmige Haube angeordnet ist, deren oberes, engeres Ende offen und als Anschlußende zur Verbindung mit dem Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine ausgeführt ist. Bei dieser Ausgestaltung des Ölabscheiders ergibt sich einerseits die gewünschte Funktion und andererseits eine einfache Bauweise, die eine Konstruktion des Ölabscheiders aus relativ wenigen und unkomplizierten Einzelteilen ermöglicht.

15

20

25

10

Um eine gezielte und wirkungsvolle Ölableitung aus dem Bereich oberhalb des Deckels zu gewährleisten, ist vorgesehen, daß um den Deckel herum eine ringförmige Eintiefung verläuft oder daß der Deckel oberseitig eine Eintiefung und/oder ein Gefälle aufweist und daß der Ölableitkanal in der Eintiefung oder an der tiefsten Stelle des Gefälles beginnt. Durch diese Maßnahme wird das Öl gezielt gesammelt und abgeleitet, wobei sichergestellt ist, daß es nicht in den Bereich von hohen Gasströmungsgeschwindigkeiten gelangt, wo es von dem strömenden Gas mitgerissen werden könnte.

30

35

Hinsichtlich des Tauchrohres ist bevorzugt vorgesehen, daß dieses mit einem sich in Gasströmungsrichtung vergrößernden Querschnitt, vorzugsweise konisch, ausgeführt ist. Durch diese Formgebung wird einerseits ein hoher Ölabscheidegrad des Zyklons erreicht und andererseits eine Verringerung der Gasströmungsgeschwindigkeit am WO 00/68548 4 PCT/EP00/03940

1

5

10

15

20

25

30

35

oberen Ende des Tauchrohres bewirkt, was günstig für die Restölabscheidung oberhalb des Tauchrohres in dem Gasleitungsabschnitt mit dem vergrößerten Querschnitt ist.

Weiter ist bevorzugt vorgesehen, daß der Ölauslaß mit einem unter dem Zyklon angeordneten Ölsammeltrichter ausgeführt ist und daß das untere Ende des Ölableitkanals in den Ölsammeltrichter mündet. Durch diese Maßnahme wird auf eine einfache Weise eine Zusammenführung der beiden Ölströme einerseits aus dem am unteren Ende des Zyklons liegenden Ölauslaß und andererseits aus dem in dessen Nachbarschaft endenden Ölableitkanal erreicht. Die weitere Rückführung bis zum Ölsumpf der Brennkraftmaschine kann dann über eine einzige und gemeinsame Ölleitung erfolgen.

Der Ölabscheider gemäß der eingangs zitierten DE 42 14 324 C2 besitzt einen einzelnen Zyklon zur Abscheidung des Öls aus dem Kurbelgehäuse-Entlüftungsgas. Abweichend davon kann es aber zur Verbesserung des Wirkungsgrades des Ölabscheider bei unterschiedlichen und schwankenden Betriebszuständen der Brennkraftmaschine zweckmäßig sein, den Ölabscheider mit zwei oder mehr Zyklonen auszuführen. Für eine solche Ausführung sieht die vorliegende Erfindung bevorzugt vor, daß die Haube die Deckel und die Tauchrohre aller Zyklone überdeckt und daß ein einziger Ölableitkanal vorhanden ist. Auf diese Weise wird eine kompakte Bauweise mit wenigen und relativ einfach geformten Einzelteilen des Ölabscheiders erreicht, was die Herstellungs- und Montagekosten niedrig hält.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand einer Zeichnung erläutert. Die Figuren der Zeichnung zeigen:

Figur 1 einen Ölabscheider mit einem Zyklon, im Vertikalschnitt, und 1

5

10

15

20

25

30

35

Figur 2 einen Ölabscheider mit mehreren Zyklonen, ebenfalls im Vertikalschnitt.

Bei dem in der Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen Ölabscheider 1 mit einem einzelnen Zyklon 10. Der Zyklon 10 besitzt, wie üblich und bekannt, ein in seinem oberen Teil zylindrisches Gehäuse, das nach unten trichterförmig enger wird. Am oberen Ende des Zyklons 10 mündet ein Gaseinlaß 11 tangential in den Innenraum 10' des Zyklons 10 ein. Nach oben hin ist der Zyklon 10 durch einen Deckel 20 abgeschlossen, in den ein Tauchrohr 21 als Gasauslaß 12 eingesetzt ist. Im Betrieb des Ölabscheiders 1 gelangt durch den Gaseinlaß 11 Kurbelgehäuseentlüftungsgas einer Brennkraftmaschine in den Innenraum 10' des Zyklons 10 und wird in diesem in eine schraubenlinienförmige Drehströmung versetzt, in welcher die mitgeführten Öltröpfchen infolge von Zentrifugalkräften nach außen getragen werden und sich an der Innenwand des Zyklons 10 niederschlagen. Der von den Ölbestandteilen zum größten Teil befreite Gasstrom wird am unteren Ende des Tauchrohres 21 nach oben umgelenkt und strömt durch das den Gasauslaß 12 bildende Tauchrohr 21 nach oben hin ab.

Das Tauchrohr 21 endet schon kurz oberhalb der Oberseite des Deckels 20, wo sich ein Gasleitungsabschnitt 12' mit sprunghaft vergrößertem Querschnitt anschließt. Dieser Gasleitungsabschnitt 12' wird durch eine Haube 24 gebildet, deren unterer Rand mit einem am oberen Ende des Zyklons 10 vorgesehenen Ansatz gasdicht verbunden ist. Nach oben hin wird die Haube 24 glockenförmig enger und endet oben in einem Anschlußende 24', das zur Verbindung mit einer weiterführenden Gasleitung dient, die zum Luftansaugtrakt der zugehörigen Brennkraftmaschine führt.

Durch die Vergrößerung des Querschnitts im Bereich des Gasleitungsabschnitts 12' wird erreicht, daß sich noch

WO 00/68548 6 PCT/EP00/03940

im den Gasauslaß 12 verlassenden Gasstrom befindliche Ölanteile an der Innenseite der Haube 24 niederschlagen und an dieser entlang nach Erreichen einer entprechend großen Ölschichtdicke unter Schwerkraftwirkung nach unten strömen. Zur Sammlung des nach unten strömenden Öls ist oberseitig am Zyklon 10 eine dessen Deckel 20 umgebende ringförmige Eintiefung 22 vorgesehen. Von der in der Zeichnung rechten Seite der Eintiefung 22 führt ein Ölableitkanal 23 nach unten bis in die Nähe des Ölauslasses 13 des Zyklons 10.

Der Ölauslaß 13 am unteren Ende des Zyklons 10 und das untere Ende des Ölableitkanals 23 laufen gemeinsam in einen geschlossenen Ölsammeltrichter 30. Dessen unteres Ende 30' ist als Anschluß für eine weiterführende Ölleitung ausgeführt, die das im Ölsammeltrichter 30 gesammelte Öl aus dem Zyklon 10 und aus dem Ölableitkanal 23 gemeinsam zum Ölsumpf der Brennkraftmaschine führt.

Um eine unerwünschte Gasströmung von unten nach oben durch den Ölableitkanal 23 zu vermeiden, ist dessen unteres Ende in Form eines Syphons 23' ausgebildet. Bei dem Ausführungsbeispiel des Ölabscheiders 1 gemäß Figur 1 ist hierzu im Ölsammeltrichter 30 eine Trennwand 31 vorgesehen, die an ihrer Oberkante einen Übertritt von Öl aus dem Ölableitkanal 23 in den übrigen Teil des Ölsammeltrichters 30 erlaubt und die gleichzeitig mit ihrer Oberkante oberhalb des unteren Endes des Ölableitkanals 23 liegt.

Bei dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen Ölabscheider 1 mit mehreren, hier drei Zyklonen 10. Aufgrund der Darstellung des Ölabscheiders 1 im Vertikalschnitt ist rechts im Hintergrund der erste Zyklon 10 in Ansicht erkennbar, während links der zweite Zyklon 10 im Schnitt sichtbar ist. Der dritte Zyklon liegt deckungsgleich mit dem ersten Zyklon 10 oberhalb

WO 00/68548 7 PCT/EP00/03940

der Schnittebene der Zeichnung und ist deshalb hier nicht sichtbar.

Die einzelnen Zyklone 10 sind in ihrer Form und Funktion in Übereinstimmung mit dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 ausgeführt. Dabei verzweigt sich ein gemeinsamer Gaseinlaß 11 auf die einzelnen Zyklone 10. Außerdem besitzt jeder einzelne Zyklon 10 oberseitig einen Deckel 20 mit einem darin eingesetzten Tauchrohr 21 als Gasauslaß 12.

Weiterhin umfaßt der Ölabscheider 1 gemäß Figur 2 eine Haube 24, die die Deckel 20 und Tauchrohre 21 aller drei Zyklone 10 überdeckt. Das an der Innenseite der Haube 24 niedergeschlagene Öl läuft unter Schwerkraftwirkung nach unten auf die Oberseite der Deckel 20 und von dort in eine zentral liegende Eintiefung 22. Von dieser Eintiefung 22 verläuft ein Ölableitkanal 23 nach unten in die Nähe der Ölauslässe 13 der Zyklone 10.

Am unteren Ende des Ölabscheiders 1 ist ein für alle Zyklone 10 gemeinsamer Ölsammeltrichter 30 angeordnet, in den auch das untere Ende des Ölableitkanals 23 mündet. Zur Vermeidung einer dem Ölstrom im Ölableitkanal 23 entgegengerichteten Gasströmung ist dieser an seinem unteren Ende mit einem U-förmig nach oben gebogenen Abschnitt zur Bildung eines Syphons 23' ausgeführt. Das untere Ende 30' des Ölsammeltrichters 30 ist auch hier wieder als Anschluß für eine zum Ölsumpf der Brennkraftmaschine führende Ölleitung ausgeführt.

<u>Patentansprüche:</u>

1

5

10

15

20

25

30

Ölabscheider (1) zur Entölung von Kurbelgehäuse-Entlüftungsgasen einer Brennkraftmaschine, wobei der Ölabscheider (1) mindestens einen Zyklon (10) umfaßt, der einen mit dem Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine verbundenen Gaseinlaß (11), einen mit dem Luftansaugtrakt der Brennkraftmaschine verbundenen Gasauslaß (12) und einen mit dem Ölsumpf der Brennkraftmaschine verbundenen Ölauslaß (13) aufweist, wobei der Gasauslaß (12) als Tauchrohr (21) durch einen den Zyklon (10) oben abschließenden Deckel (20) in den Zyklon-Innenraum (10') hineinragt, dadurch gekennzeichnet, daß über dem Gasauslaß (12) oberhalb des Deckels (20) ein Gasleitungsabschnitt (12') mit sprunghaft auf mindestens das Doppelte vergrößertem Querschnitt vorgesehen ist und daß aus diesem Abschnitt (12') ein Ölableitkanal (23) nach unten zum Ölauslaß (13) oder zum Ölsumpf geführt ist.

- Ölabscheider nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das untere Ende des Ölableitkanals (23) mit einem Syphon (23') oder Rückschlagventil ausgeführt ist.
- 3. Ölabscheider nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Tauchrohr (21) kurz oberhalb des
  Deckels (20) endet, daß der Ölableitkanal (23) von
  der Oberseite des Deckels (20) ausgeht und daß zur

WO 00/68548 9 PCT/EP00/03940

1

5

10

15

20

25

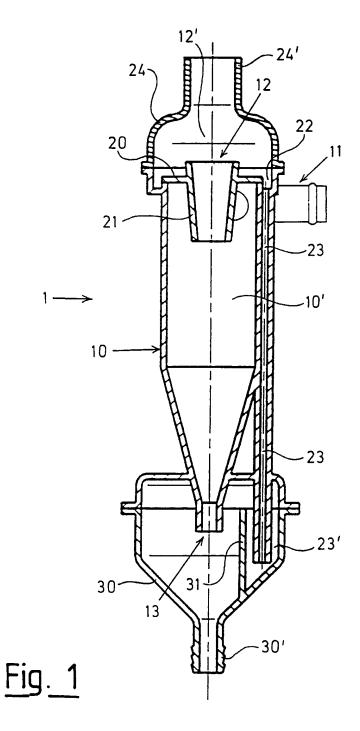
30

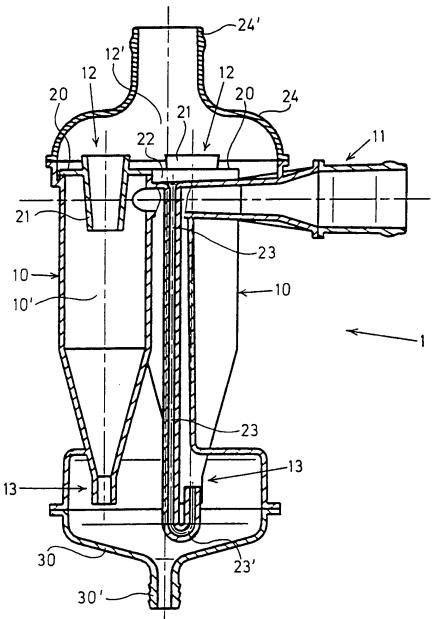
35

Bildung des Gasleitungsabschnitts (12') auf dem Deckel (20) eine unten zumindest dessen Durchmesser aufweisende, glocken- oder trichterförmige Haube (24) angeordnet ist, deren oberes, engeres Ende (24') offen und als Anschlußende zur Verbindung mit dem Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine ausgeführt ist.

- 4. Ölabscheider nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß um den Deckel (20) herum eine ringförmige Eintiefung (22) verläuft oder daß der Deckel (20) oberseitig eine Eintiefung (22) und/oder ein Gefälle aufweist und daß der Ölableitkanal (23) in der Eintiefung (22) oder an der tiefsten Stelle des Gefälles beginnt.
  - 5. Ölabscheider nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Tauchrohr (21)
    mit einem sich in Gasströmungsrichtung vergrößernden
    Querschnitt, vorzugsweise konisch, ausgeführt ist.
  - 6. Ölabscheider nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ölauslaß (13) mit einem unter dem Zyklon (10) angeordneten Ölsammeltrichter (30) ausgeführt ist und daß das untere Ende des Ölableitkanals (23) in den Ölsammeltrichter (30) mündet.
- 7. Ölabscheider nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei dieser zwei oder mehr Zyklone (10) umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß die Haube (24) die Deckel (20) und die Tauchrohre (21) aller Zyklone (10) überdeckt und daß ein einziger Ölableitkanal (23) vorhanden ist.

PCT/EP00/03940





<u>Fig. 2</u>

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

.cernational Application No PCT/EP 00/03940

A. CLASS	F01M13/04 F01M13/02		
According to	to International Patent Classification (IPC) or to both national clas	ssification and IPC	
	SEARCHED		
Minimum de IPC 7	ocumentation searched (classification system followed by classif F 0 1 M		
	ation searched other than minimum documentation to the extent ti		
Electronic o	data base consulted during the international search (name of dat	a base and, where practical, search terms use	d)
EP0-In	nternal		
C. DOCUM	IENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the	e relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 745 335 A (RENAULT) 29 August 1997 (1997-08-29) page 5, line 33 -page 10, line	35; figures	1
A	DE 19 00 827 A (DAIMLER BENZ AC 4 December 1969 (1969-12-04) page 2, line 26 -page 4, line 4		1
A	DE 31 28 470 A (BAYERISCHE MOTO AG) 27 January 1983 (1983-01-27 the whole document		1
A	DE 43 44 507 A (KNECHT FILTERWE 29 June 1995 (1995-06-29) the whole document	ERKE GMBH)	1
		-/	
		,	
X Furt	ther documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family members are listed	in annex.
* Special ca	ategories of cited documents:	"T" later document published after the inte	
consid	ent defining the general state of the art which is not dered to be of particular relevance	or priority date and not in conflict with cited to understand the principle or the invention	the application but eory underlying the
filing o	ent which may throw doubts on priority claim(s) or	"X" document of particular relevance; the c cannot be considered novel or cannot involve an inventive step when the do	be considered to
which citation	is cited to establish the publication date of another on or other special reason (as specified) sent referring to an oral disclosure, use, exhibition or	"Y" document of particular relevance; the c cannot be considered to involve an in- document is combined with one or mo	claimed invention ventive step when the
other of the other	means ent published prior to the international filing date but	ments, such combination being obvious in the art.	us to a person skilled
	actual completion of the international search	"&" document member of the same patent  Date of mailing of the international sea	
1	0 July 2000	20/07/2000	İ
Name and r	mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentiaan 2	Authorized officer	
	NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Mouton, J	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

PCT/EP 00/03940

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2745335	Α	29-08-1997	NONE	- I
DE 1900827	Α	04-12-1969	JP 50007456 B JP 48035024 B US 3593813 A	26-03-1975 25-10-1973 20-07-1971
DE 3128470	Α	27-01-1983	DE 3152747 A	30-06-1983
DE 4344507	Α	29-06-1995	NONE	
DE 19838247	Α	24-02-2000	NONE	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

..ternational Application No PCT/EP 00/03940

	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	PC1/EP 00/03940
	tion) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT	
Category '	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	DE 198 38 247 A (KNECHT FILTERWERKE GMBH) 24 February 2000 (2000-02-24) column 3, line 23 -column 5, line 2; figures	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

cernationales Aktenzeichen PCT/EP 00/03940

4 141 466			
I A. KLASS I IPK 7	F01M13/04 F01M13/02		
Nach der in	nternationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Kl	assifikation und der IPK	
B. RECHE	RCHIERTE GEBIETE		
Recherchie IPK 7	nter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymb F 0 1 M	pole )	
Recherchie	rte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, s	soweit diese unter die recherchierten Gebiet	e fallen
Während de	er internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (	Name der Datenbank und evtl. verwendete	Suchbegriffe)
EPO-In	ternal		
C. ALS WE	ESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie®	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angal	be der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 745 335 A (RENAULT) 29. August 1997 (1997-08-29) Seite 5, Zeile 33 -Seite 10, Zei Abbildungen	le 35;	1
А	DE 19 00 827 A (DAIMLER BENZ AG) 4. Dezember 1969 (1969-12-04) Seite 2, Zeile 26 -Seite 4, Zeile Abbildungen	e 4;	1
A	DE 31 28 470 A (BAYERISCHE MOTORI AG) 27. Januar 1983 (1983-01-27) das ganze Dokument	EN WERKE	1
A	DE 43 44 507 A (KNECHT FILTERWERN 29. Juni 1995 (1995-06-29) das ganze Dokument	(E GMBH)	1
	-	-/	
	ere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu ehmen	X Siehe Anhang Patentfamilie	
"A" Veröffer	e Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : ntlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, icht als besonders bedeutsam anzusehen ist	"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht Anmeldung nicht kollidiert, sondern nu	t worden ist und mit der rzum Verständnis des der
"E" älteres Anmel	Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen dedatum veröffentlicht worden ist	Erfindung zugrundeliegenden Prinzips Theorie angegeben ist	•
schein andere	ntlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er- en zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer en mecherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden er die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie	"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeu kann allein aufgrund dieser Veröffentlik erfinderischer Tätigkeit beruhend betra "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeu	chung nicht als neu oder auf
soll od ausgef		kann nicht als auf enthoenscher Latigk	en perunend betrachtet
eine B	ntlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, erufzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht ntlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach eanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist	werden, wenn die Veröffertlichung mit Veröffentlichungen dieser Kategorie in diese Verbindung für einen Fachmann "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben	Verbindung gebracht wird und naheliegend ist
	Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Re-	cherchenberichts
1(	0. Juli 2000	20/07/2000	
Name und P	Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bedlensteter	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk		
	Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Mouton, J	

#### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

cernationales Aktenzeichen
PCT/EP 00/03940

C.(Fortsetzı	ung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN	<u> </u>	0/03940
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht komm	nenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,A	DE 198 38 247 A (KNECHT FILTERWERKE GMBH) 24. Februar 2000 (2000-02-24) Spalte 3, Zeile 23 -Spalte 5, Zeile 2; Abbildungen		1
Non PCT/IS			

#### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

remationales Aktenzeichen PCT/EP 00/03940

Im Recherchenberich Ingeführtes Patentdokur		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2745335	Α	29-08-1997	KEINE	
DE 1900827	Α	04-12-1969	JP 50007456 B JP 48035024 B US 3593813 A	26-03-1975 25-10-1973 20-07-1971
DE 3128470	Α	27-01-1983	DE 3152747 A	30-06-1983
DE 4344507	A	29-06-1995	KEINE	***************************************
DE 19838247	Α	24-02-2000	KEINE	